

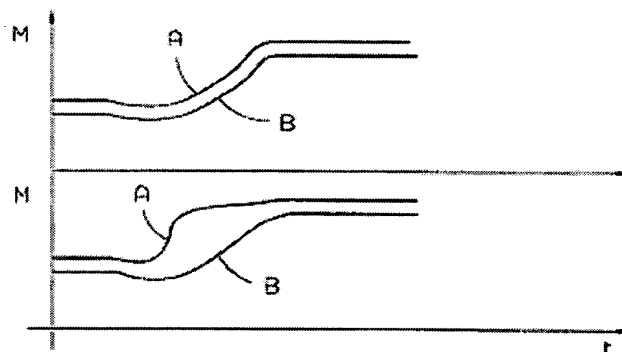
**Method to increase acceleration ability in automatic transmissions of motor vehicles with hydraulic/mechanical connection between engine and transmission partially/completely disconnected for engine to reach more efficient RPM range**

**Patent number:** DE10245380  
**Publication date:** 2004-04-08  
**Inventor:** ROSI HANSJOERG (DE); NEUMANN DIETER (DE);  
ESSER HARALD (DE); HES CHRISTOPH (DE)  
**Applicant:** ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN (DE)  
**Classification:**  
- **international:** *F16H61/00; F16H59/46; F16H61/14; F16H61/00;*  
*F16H59/46; F16H61/14; (IPC1-7): F16D48/06;*  
*B60K41/02; F16H61/14*  
- **europaean:** F16H61/00  
**Application number:** DE20021045380 20020928  
**Priority number(s):** DE20021045380 20020928

Report a data error here

**Abstract of DE10245380**

The hydraulic and/or mechanical connection between engine and transmission is partially or completely disconnected over a set period in the part load and RPM range, so that the engine can reach a more efficient RPM range. A driver option program is used to determine driver's intention via foot pedal position or movement, and a slip value corresponding to the selected option, is added to the actual slip at the engine/transmission interface. Subsequently, a differential RPM occurs at the hydraulic and/or mechanical connection between engine and transmission, which corresponds to this slip value.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 102 45 380 A1** 2004.04.08

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **102 45 380.2**  
(22) Anmeldetag: **28.09.2002**  
(43) Offenlegungstag: **08.04.2004**

(51) Int Cl.<sup>7</sup>: **F16D 48/06**  
**F16H 61/14, B60K 41/02**

(71) Anmelder:  
**ZF FRIEDRICHSHAFEN AG, 88046  
Friedrichshafen, DE**

(72) Erfinder:  
**Rosi, Hansjörg, Dipl.-Ing., 88074 Meckenbeuren,  
DE; Neumann, Dieter, Dipl.-Ing., 88099 Neukirch,  
DE; Esser, Harald, Dipl.-Ing., 66130 Saarbrücken,  
DE; Heß, Christoph, Dipl.-Ing., 88097 Eriskirch, DE**

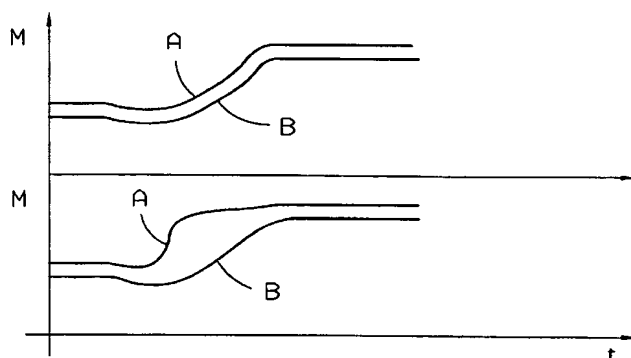
(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht zu  
ziehende Druckschriften:  
**DE 197 05 956 C1**  
**DE 196 03 239 A1**  
**DE 100 23 053 A1**

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Verfahren zur Erhöhung des Beschleunigungsvermögens eines Automatgetriebes**

(57) Zusammenfassung: Im Rahmen des Verfahrens zur Erhöhung des Beschleunigungsvermögens eines Automatgetriebes wird für einen bestimmten Zeitraum im unteren Teillast- und Drehzahlbereich die hydraulische und/oder mechanische Verbindung zwischen Motor und Getriebe ganz oder teilweise gelöst, so dass es dem Motor ermöglicht wird, einen leistungsfähigeren Drehzahlbereich zu erreichen.



## Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Erhöhung des Beschleunigungsvermögens eines Automatgetriebes gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Nach dem Stand der Technik wird versucht, den Kraftstoffverbrauch von Kraftfahrzeugen zu senken. In diesem Zusammenhang haben sich die Automobilhersteller verpflichtet, in einem gewissen Zeitraum den Flottenverbrauch ihrer Produkte erheblich zu senken.

[0003] Bei Fahrzeugen, die ein Automatgetriebe aufweisen, wird üblicherweise eine geregelte Wandlerüberbrückungskupplung (GWK) eingesetzt, die geregelt oder geschlossen werden kann und dazu dient, die Differenzdrehzahl und somit die Verlustleistung im hydrodynamischen Drehmomentwandler zu reduzieren. Diese Eigenschaft des Einsatzes einer geregelten Wandlerüberbrückungskupplung wird in einem breiten Drehzahlbereich des Motors genutzt, welcher auch den unteren, aufgrund der Leistungscharakteristik moderner Verbrennungsmotoren, meist relativ antrittsschwachen Bereich umfasst.

[0004] Um den Kraftstoffverbrauch weiter zu reduzieren, wird bei Automatgetrieben üblicherweise ein sehr frühes Hochschalten der Gangstufen praktiziert, was bedeutet, dass die Fahranteile in niedrigen Drehzahlbereichen relativ hoch sind. Ein Nachteil dieser Vorgehensweise ist, dass dies einem eventuellen Wunsch des Fahrers nach spontaner Umsetzung der Fahrpedalvorgaben widerspricht, da die Motoren in diesen unteren Drehzahlbereichen, wie bereits erwähnt, relativ träge reagieren und das maximale Drehmoment erst bei höheren Drehzahlen entfalten. Zudem muss bei Fahrpedalbetätigung bzw. steigendem Geschwindigkeitswunsch aufgrund der starken Anbindung des Motors an das Getriebe, das Getriebe und der gesamte Antriebsstrang „drehzahlmäßig“ nach oben „geschleppt“ werden. Dies vermittelt ein „träges“ Ansprechverhalten des Motors und wirkt sich auf den subjektiven und objektiven Fahreindruck negativ aus.

## Aufgabenstellung

[0005] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, Verfahren zur Erhöhung des Beschleunigungsvermögens eines Automatgetriebes anzugeben, um so die erwähnten Nachteile des Standes der Technik zu vermeiden. Insbesondere soll das Beschleunigungsvermögen und die Spontaneität des Fahrzeugs bei auch niedrigen Drehzahlen bzw. im unteren Teillastbereich erhöht werden.

[0006] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst. Weitere Varianten und Vorteile gehen aus den Unteransprüchen hervor.

[0007] Demnach wird vorgeschlagen, im unteren Teillast- und Drehzahlbereich das Beschleunigungsvermögen zu erhöhen, indem für einen bestimmten

Zeitraum die hydraulische und/oder mechanische Verbindung zwischen Motor und Getriebe ganz oder teilweise gelöst wird. Auf diese Weise wird es dem Motor ermöglicht, in einem für die Leistungskurve günstigeren Drehzahlbereich hochzulaufen.

[0008] Durch die erfindungsgemäße Motordrehzahlerhöhung wird zum einen eine Erhöhung der Beschleunigung erreicht, zum anderen das subjektive Empfinden positiv beeinflusst, da der Fahrer umgehend eine Rückantwort auf seinen Wunsch nach mehr Fahrleistung in Form von ansteigender Motordrehzahl und entsprechendem Motorgeräusch erhält.

[0009] Die Erfindung wird im folgenden anhand der Figuren beispielhaft erläutert.

[0010] Es stellen dar:

[0011] **Fig. 1** ein Drehmoment-Drehzahl-Diagramm eines Verbrennungsmotors nach dem Stand der Technik;

[0012] **Fig. 2** eine Darstellung des Fahrerwunsches als Fahrpedalweg bzw. Fahrpedalstellung *F* als Funktion der Zeit und

[0013] **Fig. 3** eine Darstellung der Motordrehzahl und der Getriebedrehzahl zur Umsetzung des Fahrerwunsches gemäß **Fig. 2** als Funktion der Zeit nach dem Stand der Technik und gemäß der vorliegenden Erfindung.

[0014] In **Fig. 1** ist ein Drehmoment-Drehzahl-Diagramm eines Verbrennungsmotors nach dem Stand der Technik dargestellt. Aus der Figur ist ersichtlich, dass Verbrennungsmotoren nach dem Stand der Technik erst ab einer gewissen Drehzahl ihre Leistung bzw. Drehmoment entfalten. Dies bedeutet, dass bei einer Hochschaltung im unteren Teillastbereich, insbesondere aufgrund der starken Anbindung des Motors an das Getriebe das Beschleunigungsvermögen gering ausfällt.

[0015] Um das schlechte Beschleunigungsvermögen und die geringere Spontaneität des Fahrzeugs bzw. Motors auszugleichen, ist gemäß der erfindungsgemäßen Konzeption vorgesehen, dass der Motor schneller bzw. früher in einen günstigen Betriebspunkt „hochläuft“.

[0016] Dies wird dadurch erreicht, dass der Motor mit geringer bzw. ohne Anbindung an Getriebe und Antriebsstrang auf eine höhere Drehzahl beschleunigen kann; auf diese Weise kann der Motor einen leistungsfähigeren Drehzahlbereich erreichen. Nach dem Hochlaufen des Motors wird die Anbindung an Getriebe und Antriebsstrang wieder erhöht und die Drehzahldifferenz im Drehmomentwandler bzw. an der Verbindungsstelle zwischen Motor und Antriebsstrang reduziert.

[0017] Gemäß der Erfindung wird also die Drehzahldifferenz bzw. der Schlupf an der mechanischen (z. B. alle Kupplungsarten) oder hydraulischen (z. B. Drehmomentwandler) Verbindungsstelle zwischen Motor und Getriebe variiert, so dass ein leistungsfähiger Drehzahlbereich schnell erreicht wird.

[0018] Im Rahmen einer besonders vorteilhaften Variante des erfindungsgemäßen Verfahrens wird

der Motor nicht komplett vom Antriebsstrang getrennt (die Wandlerüberbrückungskupplung oder die Motor-Getriebe-Verbindung wird nicht vollständig geöffnet, da ein erneutes Einregeln einen Zeitverzug und eventuell auch eine Komforteinbuße bedeuten würde).

[0019] Demnach wird die Differenzdrehzahl bzw. der Schlupf zwischen Pumpen- und Turbinenrad des Drehmomentwandlers bzw. zwischen Motor und Getriebe erhöht. Für den Fall eines Automatgetriebes mit Drehmomentwandler und Wandlerüberbrückungskupplung wird also von einer mechanischen Anbindung in eine hydraulische gewechselt.

[0020] Erfindungsgemäß ist vorgesehen über eine Fahrerwunschauswertung, beispielsweise über die Fahrpedalstellung bzw. den Fahrpedalweg den Fahrerwunsch zu ermitteln; anschließend wird aus einem Kennfeld ein Schlupfwert ausgelesen und auf den momentanen Schlupf in der Wandlerüberbrückungskupplung oder an einer anderen Motor-Getriebe-Schnittstelle aufaddiert, so dass sich anschließend eine Differenzdrehzahl einstellt, welche diesem Schlupfwert entspricht.

[0021] Alternativ kann im Rahmen einer Variante des erfindungsgemäßen Verfahrens auf ein separates Kennfeld zugegriffen werden bzw. über eine gesonderte Funktion ein Offset generiert werden.

[0022] Zur Realisierung des Verfahrens für sportliche Fahrer oder im Rahmen von Bergfahrprogrammen wird eine kurzzeitig erhöhte Verlustleistung an der Wandlerüberbrückungskupplung bzw. an der Motor-Getriebe-Schnittstelle zugelassen, wie sie zum Beispiel auch während des Einregelvorgangs auftritt. Es ist aber auch möglich, das Verfahren dauerhaft einzusetzen, wobei dies eine derartige Auslegung der Komponenten des Antriebsstrangs, beispielsweise der Wandlerüberbrückungskupplung, erfordert, dass die Verlustleistung bei erhöhten Schlupfwerten dauerhaft ertragbar ist.

[0023] Obwohl das erfindungsgemäße Verfahren am Beispiel eines konventionellen Stufenautomatgetriebes mit hydrodynamischem Drehmomentwandler beschrieben ist, kann es auch für andere Getriebearten eingesetzt werden, insbesondere für Getriebe, die mechanisch oder hydrodynamisch mit dem Antriebsaggregat verbunden sind, beispielsweise für automatisierte Schaltgetriebe sowie für Doppel- und Mehrfachkupplungsgetriebe.

[0024] Durch das hier vorgestellte Verfahren wird das Beschleunigungsvermögen und die Spontaneität des Fahrzeugs bei auch niedrigen Drehzahlen bzw. im unteren Teillastbereich erhöht.

#### Ausführungsbeispiel

[0025] Ein Beispiel liefert **Fig. 3**, die den Unterschied zwischen dem Stand der Technik und dem erfindungsgemäßen Verfahren anhand eines typischen, in **Fig. 2** dargestellten Fahrerwunsches veranschaulicht. Gemäß **Fig. 2** wird das Fahrpedal vom

Fahrer für die Zeit  $t$  betätigt und bei einer bestimmten Position gehalten.

[0026] Die Umsetzung des Fahrerwunsches als Funktion der Zeit nach dem Stand der Technik ist Gegenstand des oberen Diagramms in **Fig. 3**, welches den zeitlichen Verlauf der Motordrehzahl  $A$  und der Getriebedrehzahl  $B$  zeigt. Wie aus diesem Diagramm ersichtlich, verlaufen beide Kurven parallel mit konstantem Abstand zueinander. Eine Folge der vorliegenden Erfindung ist, dass die Motordrehzahlkurve  $A$  als Funktion der Zeit schneller als die entsprechende Getriebedrehzahlkurve  $B$  ansteigt, welche wiederum schneller als die Getriebedrehzahlkurve  $B$  gemäß dem oberen Diagramm ansteigt, so dass sich insgesamt ein besseres Ansprechverhalten des Fahrzeugs auf den Fahrerwunsch ergibt.

[0027] Zudem wird die Notwendigkeit einer Hoch- und Rückschaltung reduziert, da durch das schnelle Erreichen eines leistungsfähigeren Drehzahlbereiches des Motors eine Rückschaltung zur Erhöhung der Zugkraft nicht mehr erforderlich ist.

#### Bezugszeichenliste

A	Motordrehzahl als Funktion der Zeit
B	Getriebedrehzahl als Funktion der Zeit
t	Zeitintervall der Betätigung des Fahrpedals
F	Fahrpedalweg

#### Patentansprüche

1. Verfahren zur Erhöhung des Beschleunigungsvermögens eines Automatgetriebes, **dadurch gekennzeichnet** net, dass für einen bestimmten Zeitraum im unteren Teillast- und Drehzahlbereich die hydraulische und/oder mechanische Verbindung zwischen Motor und Getriebe ganz oder teilweise gelöst wird, so dass es dem Motor ermöglicht wird, einen leistungsfähigeren Drehzahlbereich zu erreichen.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass über eine Fahrerwunschauswertung der Fahrerwunsch ermittelt wird und dass anschließend ein diesem Wunsch entsprechender Schlupfwert auf den momentanen Schlupf an der Motor-Getriebe-Schnittstelle aufaddiert wird, wobei sich anschließend an der hydraulischen und/oder mechanischen Verbindung zwischen Motor und Getriebe eine Differenzdrehzahl einstellt, welche diesem Schlupfwert entspricht.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Fahrerwunsch über die Fahrpedalstellung oder den Fahrpedalweg ermittelt wird.

4. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass der aufzuaddierende Schlupfwert aus einem Kennfeld ausgelesen wird oder über eine gesonderte Funktion als Offset generiert wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der aufzuaddierende Schlupfwert auf den momentanen Schlupf in der Wandlerüberbrückungskupplung aufaddiert wird.

6. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass nach dem Hochlaufen des Motors die Anbindung des Motors an das Getriebe wieder erhöht und die Drehzahldifferenz im Drehmomentwandler oder an der Verbindungsstelle zwischen Motor und Getriebe reduziert wird.

7. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass für kurze Zeiträume dessen Einsatzes eine kurzzeitig erhöhte Verlustleistung an der Wandlerüberbrückungskupplung oder an der Motor-Getriebe-Verbindungsstelle zugelassen wird.

8. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass es für alle Getriebearten eingesetzt wird, die mechanisch oder hydrodynamisch mit dem Motor verbunden sind.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen